

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

© PAJ / JPO

PN - JP6148456 A 19940527

TI - AUTOMATIC CUTTING DEVICE FOR OPTICAL FIBER

AB - PURPOSE: To provide the automatic cutting device for the optical fiber which easily prevents reoperation and the burning of a resin coating and surely eliminates the flawing of an end surface of the optical fiber.

- CONSTITUTION: This device is equipped with a clamp mechanism 3 which restrains and clamps the optical fiber 1 in a bare state from upper and lower, a traction mechanism 4 which clamps coated optical fiber 2 coating the optical fiber 1 and tows the optical fiber 1 away from the clamp mechanism 3 through the restoring operation of a coiled spring 4, a cutting means which flaws and cuts the surface of the optical fiber 1 between the clamp mechanism 3 and traction mechanism 4, and a switch 5 which detects whether or not the optical fiber 1 is successfully cut at the final stage of the cutting process from the abutting of the moving traction mechanism 4.

I - G02B6/255 ;C03B37/16

PA - SUMITOMO ELECTRIC IND LTD; others: 01

IN - FUJITA ISAMU; others: 03

ABD - 19940824

ABV - 018454

GR - P1791

AP - JP19920300139 19921110

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-148456

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 B 6/255

C 0 3 B 37/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

7139-2K

G 0 2 B 6/ 24

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-300139

(22)出願日

平成4年(1992)11月10日

(71)出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 藤田 勇

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者 濱田 眞弘

神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電

気工業株式会社横浜製作所内

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外4名)

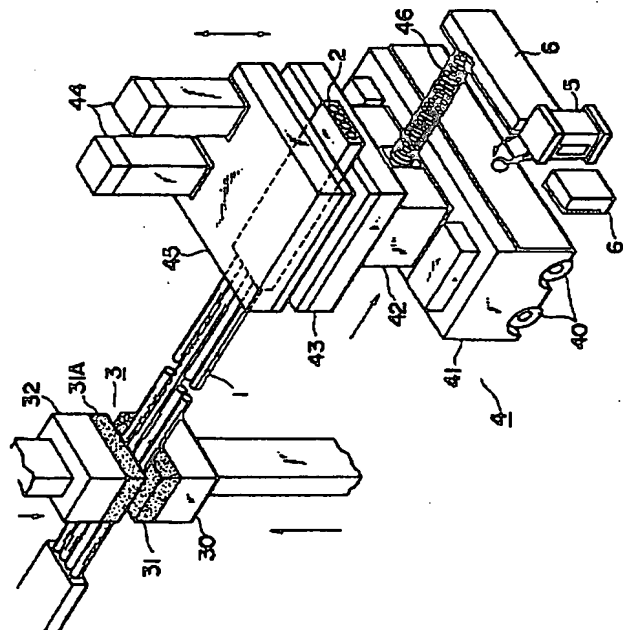
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ファイバの自動切断装置

(57)【要約】

【目的】 作業のやり直しや樹脂被膜の燃焼を容易に防止でき、しかも、光ファイバの端面が創傷するのを確実に防除し得る光ファイバの自動切断装置を提供する。

【構成】 裸状態の光ファイバ1を上下方向から拘束して挟持するクランプ機構3と、光ファイバ1を被覆する光ファイバ心線2を挟持しコイル発条46の復帰作用に基づき光ファイバ1を反クランプ機構3の方向に牽引する牽引機構4と、クランプ機構3と牽引機構4との間における光ファイバ1の表面を傷付けて切断する切断手段と、移動して来る牽引機構4との当接から光ファイバ1の切断の成否を切断工程の最終段階で検出するスイッチ5とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 露出した光ファイバを拘持するクランプ機構と、拘持された該光ファイバを創傷させて切断する切断手段と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を把持して創傷した光ファイバを反クランプ機構方向に牽引する移動可能な牽引機構と、この牽引機構の移動から該光ファイバの切断の成否を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする光ファイバの自動切断装置。

【請求項2】 水平に露出した光ファイバを上下方向から挟持するクランプ機構と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を挟持し弾性部材の復帰作用に基づき光ファイバを反クランプ機構方向に牽引する移動可能な牽引機構と、該クランプ機構と牽引機構との間における光ファイバを創傷させて切断する切断手段と、移動する該牽引機構との当接から光ファイバの切断の成否を検出するスイッチとを備えたことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバの自動切断装置。

【請求項3】 水平に露出した光ファイバに下方から当接する下部クランプと、この下部クランプとの間に該光ファイバを挟持する上部クランプと、この上部クランプに弾性部材を介して吊持され該下部クランプとの間に光ファイバを挟持する昇降自在の可動クランプと、挟持された該光ファイバを創傷させる動作可能な切断刃と、創傷した該光ファイバに圧接して切断する昇降可能な枕と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を挟持して創傷した光ファイバを牽引する移動可能な牽引機構と、該光ファイバの切断の成否を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載の光ファイバの自動切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ファイバを自動的に切断する光ファイバの自動切断装置に関し、より詳しくは、光ファイバの全自動融着接続機に応用される光ファイバの自動切断装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来における光ファイバの自動切断装置は、特開平1-147408号公報等に開示されているように、光ファイバ心線を挟持する心線クランプ手段と、光ファイバを挟持するファイバクランプ手段と、心線クランプ手段とファイバクランプ手段との間における光ファイバに圧接する昇降可能な枕部材と、この枕部材に当接された光ファイバの表面に傷を入れて創傷させる昇降可能なカッタとから構成され、光ファイバの切断の自動化を短時間で可能ならしめている。

【0003】 しかしながら、同公報における光ファイバの自動切断装置は、光ファイバの切断方法に傾注したものであり、光ファイバの切断が実際に成功したか否かの検出が行われていなかった。

【0004】 このような自動切断装置を自動化装置、例

えば、光ファイバ心線の被覆の剥離、切断、クリーニング、画像計測、融着接続、そして補強の一連の作業を自動的に行う全自動融着接続機に組み込んだ場合、切断工程における光ファイバの切断が何等かの理由で失敗しても、その失敗は、切断工程では検出されず、V溝上に整列した光ファイバを計測する画像計測工程ではじめて検出されるのが通例であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来における光ファイバの自動切断装置は、以上のように構成され、切断工程の直後に光ファイバの切断の成否を検査していなかったため、画像計測工程に至らなければ光ファイバの切断の成否を全く検査することができなかった。

【0006】 このため、光ファイバの切断が何等かの理由で失敗した場合、作業を切断工程から再度やり直さざるを得ないという大きな欠点があった。

【0007】 また、光ファイバにクリーニング工程で印加されるスパッタ放電が切断失敗時に残存する樹脂被膜を燃焼させてしまい、非常に危険であるという重大な欠点があった。

【0008】 さらに、所定の長さに切断されずに残存した長い光ファイバが左右反対側の光ファイバの端面に接触して創傷させてしまうという無視し得ない問題点があった。

【0009】 本発明は上記に鑑みなされたもので、作業のやり直しや樹脂被膜の燃焼を容易に防止することができ、しかも、反対側の光ファイバの端面が創傷するのを確実に防除し得る光ファイバの自動切断装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明においては上述の目的を達成するため、露出した光ファイバを拘持するクランプ機構と、拘持された該光ファイバを創傷させて切断する切断手段と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を把持して創傷した光ファイバを反クランプ機構方向に牽引する移動可能な牽引機構と、この牽引機構の移動から該光ファイバの切断の成否を検出する検出手段とを備えるようにしている。

【0011】 また、本発明においては上述の目的を達成するため、水平に露出した光ファイバを上下方向から挟持するクランプ機構と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を挟持し弾性部材の復帰作用に基づき光ファイバを反クランプ機構方向に牽引する移動可能な牽引機構と、該クランプ機構と牽引機構との間における光ファイバを創傷させて切断する切断手段と、移動する該牽引機構との当接から光ファイバの切断の成否を検出するスイッチとを備えるようにしている。

【0012】 さらに、本発明においては上述の目的を達成するため、水平に露出した光ファイバに下方から当接する下部クランプと、この下部クランプとの間に該光フ

ファイバを挟持する上部クランプと、この上部クランプに弾性部材を介して吊持され該下部クランプとの間に光ファイバを挟持する昇降自在の可動クランプと、挟持された該光ファイバを創傷させる動作可能な切断刃と、創傷した該光ファイバに圧接して切断する昇降可能な枕と、該光ファイバを被覆する光ファイバ心線を挟持して創傷した光ファイバを牽引する移動可能な牽引機構と、該光ファイバの切断の成否を検出する検出手段とを備えるようにしている。

【0013】

【作用】本発明によれば、光ファイバの切断に成功した場合には、牽引機構がクランプ機構に対向する位置から反クランプ機構の方向に移動して光ファイバの切断の成功を検出手段が速やかに検出し、光ファイバの切断に失敗した場合には、牽引機構が停止状態を維持して光ファイバの切断の失敗を検出手段が速やかに検出するので、光ファイバの切断の成否を切断工程の最終段階で検出することができる。

【0014】従って、画像計測工程に至らずとも、光ファイバの切断の成否を速やかに検出することが可能となり、光ファイバの切断が何等かの理由で失敗しても、作業を切断工程から再度やり直す必要性を確実に除去することができる。

【0015】そして、樹脂被膜の燃焼をも極めて容易に防止することが可能となり、さらに、光ファイバの端面が創傷するのを確実に防除し得る。

【0016】

【実施例】以下、図1乃至図4に示す一実施例に基づき本発明を詳述する。本実施例に係る光ファイバの自動切断装置は、図1に示す如く、クランプ機構3に光ファイバ1を、牽引機構4に光ファイバ心線2をそれぞれ挟持させ、切断手段にクランプ機構3と牽引機構4との間における光ファイバ1を創傷・切断させた後、反クランプ機構3の方向に移動する牽引機構4をスイッチ5に当接させて創傷した光ファイバ1の切断の成否を切断工程で検出するようにしている。

【0017】上記光ファイバ1は、その周面に図示しない1次被覆と緩衝層とが覆着されて光ファイバ素線に構成され、この光ファイバ素線の周面に図示しない2次被覆が覆着されてテープ状の光ファイバ心線2に構成されており、横一列に整列して図1の水平長手方向に複数指向している。

【0018】然して、複数の光ファイバ1は、その大部分が被覆されているが、切断工程においては図1に示す如く、切断後に廃棄されるその一部が被覆を全て剥離されて裸状態を露呈している。

【0019】また、光ファイバ1を挟持する上記クランプ機構3は、同図に示す如く、裸状態に剥離された複数の光ファイバ1の下部周面にゴム等の緩衝材31を介して当接する昇降可能（矢印参照）な下部クランプ30

と、この下部クランプ30の緩衝材31との間にゴム等の緩衝材31Aを介して複数の光ファイバ1を挟持する昇降可能（矢印参照）な上部クランプ32とを備え、裸状態を露呈した複数の光ファイバ1を水平状態に拘束する機能を有している。

【0020】そして、光ファイバ心線2を挟持する上記牽引機構4は、図1に示す如く、複数の車輪40を備えた車体41の上部に載置台42が立設され、この載置台42の上面には次工程に搬送される光ファイバ心線2を搭載する板形の下顎43が載置されるとともに、この下顎43の上面側部には一対の案内ロッド44が立設されており、この一対の案内ロッド44には下顎43との間に光ファイバ心線2を挟持する板形の上顎45が昇降可能（矢印参照）に嵌挿されている。

【0021】載置台42の背面にはコイル発条46の端部が張設され、このコイル発条46の伸長状態からの復帰作用に基づき牽引機構4がクランプ機構3に対向する位置から反クランプ機構3の方向（矢印参照）に移動するようになっている。

【0022】さらに、上記切断手段は、図示しないが、裸状態を露呈した複数の光ファイバ1の下部周面を傷付ける昇降可能なカッタと、傷付けられた複数の光ファイバ1の上部周面に圧接下降して切断する昇降可能な枕等とから構成され、クランプ機構3と牽引機構4との間における複数の光ファイバ1を創傷・切断する機能を有している。

【0023】さらにまた、上記スイッチ5は、同図に示す如く、コイル発条46の直下に配置され、移動して来る牽引機構4との当接に基づき動作して創傷した光ファイバ1の切断の成否を検出する機能を有している。

【0024】尚、このスイッチ5の両側には、移動して来る牽引機構4に係止して停止させる複数のストッパ6が立設されている。

【0025】従って、光ファイバ1の切断の成否を切断工程で検出するには、先ず、クランプ機構3に裸状態を露呈した複数の光ファイバ1を、牽引機構4に光ファイバ心線2をそれぞれ図1に示すように挟持させ、複数の光ファイバ1に張力を作用させる。

【0026】尚、このクランプの際には、牽引機構4をクランプ機構3の方向に移動させてコイル発条46を同方向に伸長させるようにする。

【0027】次いで、カッタが上昇してクランプ機構3と牽引機構4との間における複数の光ファイバ1の下部表面を傷付け、その後、カッタが下降して元の位置に復帰する。

【0028】カッタが復帰すると、枕が下降してクランプ機構3と牽引機構4の間における複数の光ファイバ1の上部表面に圧接し、この枕が複数の光ファイバ1に曲げ荷重を作用させて切断し、その後、枕が上昇して元の位置に復帰する（図2参照）。

10

20

30

40

50

【0029】そして、伸長したコイル発条46の復帰作用で牽引機構4がクランプ機構3に対向する位置から反クランプ機構3の方向(矢印参照)に移動し、この牽引機構4が所定の時間内にスイッチ5に当接して動作させ、複数の光ファイバ1の切断が切断工程の最終段階で検出される(図3参照)。

【0030】一方、創傷した複数の光ファイバ1のうち一本でも切断に失敗している場合には、切断に失敗した光ファイバ1の張力が伸長したコイル発条46の復帰力に優るので、牽引機構4がクランプ機構3に対向する位置から反クランプ機構3の方向に移動せずに停止したままの状態を維持する(図4参照)。

【0031】然して、牽引機構4は、切断に失敗した光ファイバ1の引き戻し作用により、所定の時間内にスイッチ5に当接せず、ここに光ファイバ1の切断の失敗が検出される。

【0032】上記構成によれば、光ファイバ1の切断に成功した場合には、牽引機構4がクランプ機構3に対向する位置から反クランプ機構3の方向に移動して所定の時間内にスイッチ5を当接・動作させ、光ファイバ1の切断に失敗した場合には、牽引機構4が停止状態を維持して所定の時間内にスイッチ5を当接・動作させないので、光ファイバ1の切断の成否を切断工程の最終段階で検出することができる。

【0033】従って、画像計測工程に至らなくとも、光ファイバ1の切断の成否を速やかに検査することが可能となり、光ファイバ1の切断が何等かの理由で失敗しても、作業を切断工程から再度やり直す必要性を除去することができる。

【0034】また、図示しない樹脂被膜の燃焼を容易に防止することが可能となり、さらに、光ファイバ1の端面が創傷するのを確実に防除し得るのが期待できる。

【0035】次に、図5乃至図7は本発明の他の実施例を示すもので、この場合には、図5に示す如く、下部クランプ30、上部クランプ32及び可動クランプ34に光ファイバ1を、牽引機構4に光ファイバ心線2をそれぞれ挟持させ、カット7と枕8とに光ファイバ1を創傷・切断させた後、ボール螺子48の回転に基づいてロータリエンコーダ9が発生させるパルスをカウントして光ファイバ1の切断の成否を切断工程で検出するようにしている。

【0036】上記下部クランプ30は、同図に示す如く、裸状態に剥離された複数の光ファイバ1の直下に昇降可能(矢印参照)に配置され、上面には光ファイバ1の下部周面に当接するゴム等の緩衝材31が貼着されており、上部クランプ32及び可動クランプ34に対向している。

【0037】上部クランプ32は、図5に示す如く、略L字形に構成され、垂下した長辺の下部には光ファイバ1の上部周面に当接するゴム等の緩衝材31Aが貼着さ

れている。

【0038】また、上部クランプ32の上側部には、図6に示す如く、一对の昇降ロッド33が昇降自在(矢印参照)に縦貫され、この一对の昇降ロッド33の下部には可動クランプ34が吊着されており、この可動クランプ34の下面には光ファイバ1の上部周面に当接するゴム等の緩衝材31Bが貼着されている。

【0039】そして、一对の昇降ロッド33には同図に示す如く、可動クランプ34を下方に弾圧付勢する圧縮コイル発条35がそれぞれ嵌挿されている。

【0040】尚、下部クランプ30と上部クランプ32とは昇降可能なロッド36の端部にそれぞれ接続され、この複数のロッド36が収容穴37にそれぞれ収容されており、この収容穴37にはロッド36の昇降を円滑化する複数のローラー38が囲繞して配設されている。

【0041】そして、上記牽引機構4は、図5及び図6に示す如く、ハウジング47の内部中央の長手方向に回転自在のボール螺子48が軸架され、ハウジング47の上部両側には長手方向に指向するガイド49がそれぞれ載置されており、この複数のガイド49にはハウジング47の開口上面を覆う車体41Aの断面略凹字形の軸受け50がそれぞれ摺動自在に遊嵌されている。

【0042】ボール螺子48の端部にはDCモータ51の出力軸が継手52を介して接続されている。また、車体41Aの下面には図6に示す如く、回転自在のボール螺子48に螺貫する凸部41aが垂下して突設されている。

【0043】車体41Aの上部には載置台42が立設され、この載置台42の上面には次工程に搬送される光ファイバ心線2を搭載する板形の下顎43が載置されるとともに、この下顎43の上面側部には一对の案内ロッド44が立設されており、この一对の案内ロッド44には下顎43との間に光ファイバ1心線を挟持する板形の上顎45が昇降可能(矢印参照)に嵌挿されている。

【0044】さらに、上記カット7は、図5及び図6に示す如く、下部クランプ30の凹み部に垂直状態で配置され、裸状態を露呈した複数の光ファイバ1の下部周面に上昇して傷付ける機能を有している。

【0045】他方、枕8は、同図に示す如く、上部クランプ32と可動クランプ34との間に配置され、下面に光ファイバ1の上部周面に当接するゴム等の緩衝材8aが貼着されており、傷付けられた複数の光ファイバ1の上部周面に圧接下降して切断する作用を営む。

【0046】さらにまた、上記ロータリエンコーダ9は、DCモータ51の背面に重着され、このDCモータ51の駆動に基づいて、換言すれば、ボール螺子48の回転に基づいてパルスを発生させる機能を有しており、このパルスの電気的なカウントから光ファイバ1の切断の成否が切断工程で検出されるようになっている。その他の部分については上記実施例と同様である。

【0047】従って、光ファイバ1の切断の成否を切断工程で検出するには、先ず、下部クランプ30、上部クランプ32及び可動クランプ34に裸状態を露呈した複数の光ファイバ1を、牽引機構4に光ファイバ心線2をそれぞれ図5に示すように挟持させ、DCモータ51の駆動を制御して複数の光ファイバ1に張力を作用させる（図7（a）参照）。

【0048】この際、一对の昇降ロッド33の上部は上部クランプ32から突出し、又、圧縮コイル発条35は圧縮状態を露呈する。

【0049】尚、本実施例では図7（a）の光ファイバ1に張力を作用させるものを示すが、図7（d）の段階における光ファイバ1に張力をはじめて作用させるようにしても良い。

【0050】次いで、カッタ7が上昇して複数の光ファイバ1の下部表面を傷付け、その後、カッタ7が下降して元の位置に復帰する（図7（b）参照）。カッタ7が復帰すると、枕8が下降して複数の光ファイバ1の上部表面に圧接し、この枕8が複数の光ファイバ1に曲げ荷重を作用させて切断し（図7（c）参照）、その後、枕8が上昇して元の位置に復帰する（図7（d）参照）。

【0051】次いで、上部クランプ32が少々上昇復帰するが、可動クランプ34は、圧縮コイル発条35が下方に絶えず弾圧付勢するので、上昇せずに複数の光ファイバ1を挟持した状態を維持する（図7（d）参照）。

【0052】そして、トルク制御されつつDCモータ51が駆動してボールネジ48を回転させ、このボールネジ48に螺嵌した牽引機構4の車体41Aがガイド49に案内されつつ図5の矢印方向に摺動して複数の光ファイバ1を同方向に牽引し、牽引機構4の車体41Aが所定の時間内に所定の距離だけ後退移動し、光ファイバ1の切断の成否が切断工程の最終段階で検出される（図7（e）参照）。

【0053】一方、創傷した複数の光ファイバ1のうち一本でも切断に失敗している場合には、切断に失敗した光ファイバ1が牽引機構4の車体41Aを拘束するので、車体41Aが図5の矢印方向に移動せずに略停止したままの状態を維持する（図7（f）参照）。

【0054】然して、この車体41Aが停止状態を所定の時間継続することにより、光ファイバ1の切断の失敗が切断工程の最終段階で検出される。

【0055】上記構成によれば、光ファイバ1の引き戻しの有無から光ファイバ1の切断の成否が検出できるので、画像計測工程に至らなくとも、光ファイバ1の切断の成否を速やかに検査することが可能となり、光ファイバ1の切断が何等かの理由で失敗しても、作業を切断工程から再度やり直す必要性を除去することが可能となる。

【0056】また、樹脂被膜の燃焼を容易に防止することができ、そして、光ファイバ1の端面が創傷するのを

確実に防除し得るのが期待できる。

【0057】尚、上記諸実施例では牽引機構4に光ファイバ1心線を挟持させたものを示したが、牽引機構4に光ファイバ1素線や光ケーブル等を挟持させるようにしても上記実施例と同様の作用効果が期待できる。

【0058】また、上記諸実施例では図1や図5に示す形状の牽引機構4を使用するものを示したが、光ファイバ1心線を挟持でき、しかも、牽引方向に移動可能なものであれば、同図に示す形状の牽引機構4でなくても良い。

【0059】また、上記諸実施例では光ファイバ1を切断するものを示したが、光ファイバ心線2や光ファイバ素線を切断するようにしても上記実施例と同様の作用効果を奏する。

【0060】そして、上記諸実施例ではカッタ及びカッタ7を上昇動させるものを示したが、水平方向や斜め方向等に移動させても良く、又、円形の切断刃を水平移動させて光ファイバ1を創傷等するようにしても良い。

【0061】さらに、上記実施例ではロータリエンコーダ9とボールネジ48とを使用するものを示したが、タイミングベルトや遮光板とフォトインタラプタとの組み合わせ等を代わりに使用するようにしても上記実施例と同様の作用効果が期待できるのは言うまでもない。

【0062】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、光ファイバの切断に成功した場合には、牽引機構の正常な移動から検出手段が光ファイバの切断の成功を速やかに検出し、光ファイバの切断に失敗した場合には、牽引機構の停止状態から検出手段が光ファイバの切断の失敗を速やかに検出するので、光ファイバの切断の成否を切断工程の最終段階で極めて容易に検出することができるという顕著な効果がある。

【0063】従って、本装置を全自動融着接続機に組み込めば、光ファイバの切断の成否を工程上の遅延を伴わずに切断工程で検出でき、作業時間の大幅な短縮や動作信頼性の著しい向上を容易に図ることができるという格別の効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバの自動切断装置の一実施例を示す全体斜視図である。

【図2】本発明に係る光ファイバの自動切断装置で切断した状態を示す説明図である。

【図3】本発明に係る光ファイバの自動切断装置で切断に成功した状態を示す説明図である。

【図4】本発明に係る光ファイバの自動切断装置で切断に失敗した状態を示す説明図である。

【図5】本発明に係る光ファイバの自動切断装置の他の実施例を示す全体斜視図である。

【図6】本発明に係る光ファイバの自動切断装置の他の実施例を示す断面説明図である。

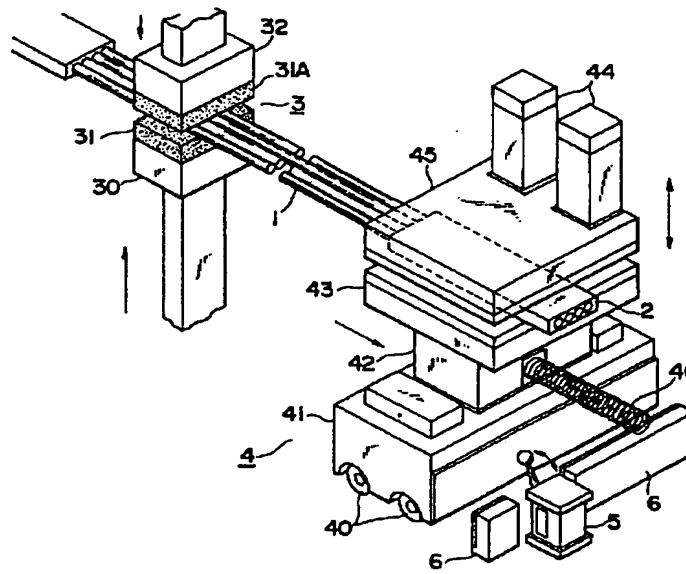
【図7】本発明に係る光ファイバの自動切断装置の動作を順次説明する説明図である。

【符号の説明】

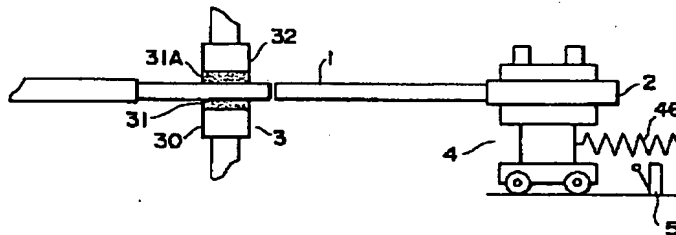
1…光ファイバ、2…光ファイバ心線、3…クランプ機構、4…牽引機構、5…スイッチ（検出手段）、7…カ

ッタ、8…枕、9…ロータリエンコーダ（検出手段）、30…下部クランプ、32…上部クランプ、34…可動クランプ、35…圧縮コイル発条（弾性部材）、46…コイル発条（弾性部材）、48…ボールネジ。

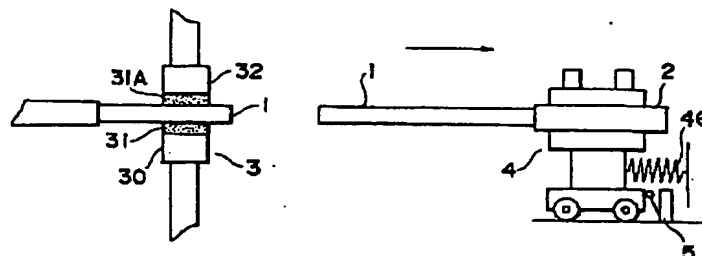
【図1】



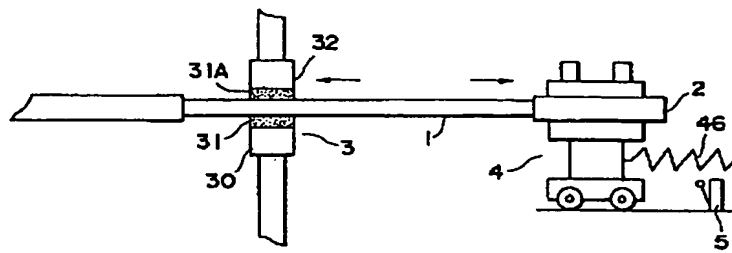
【図2】



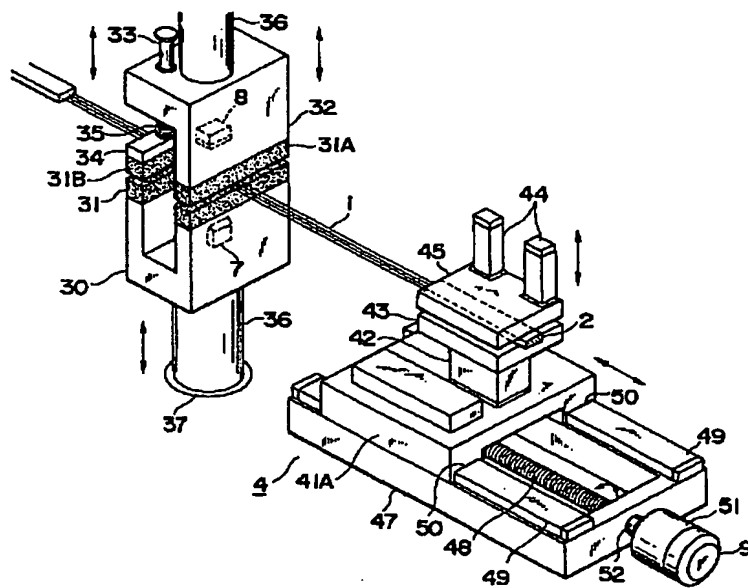
【図3】



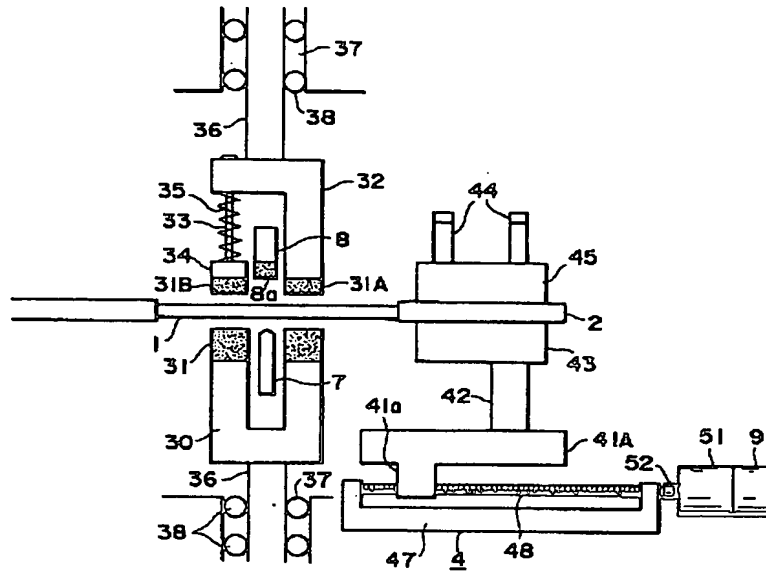
【図4】



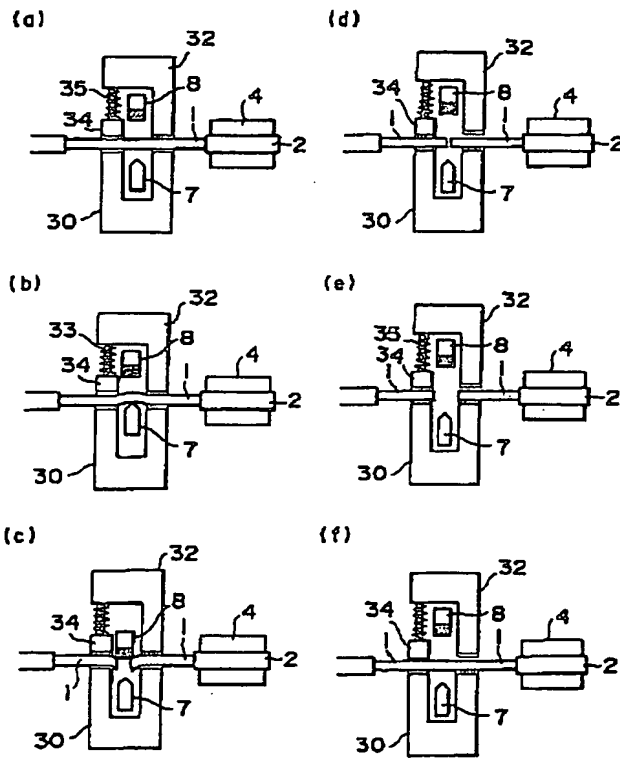
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 川名 誠一
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 小川 直志
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内